

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-141922

(43)Date of publication of application : 05.11.1981

(51)Int.Cl.

B21D 37/01
B28B 7/34
B29C 1/00
C03B 9/48
C03B 11/00

(21)Application number : 55-043636

(71)Applicant : WORLD METAL:KK
JOTO TOKIN KK

(22)Date of filing : 04.04.1980

(72)Inventor : HAYASHIDA HIDENORI
YUGAWA YOSHIHARU
KOBAYASHI RYOJI

(54) METALLIC MOLD FORMED ALLOY LAYER FOR MOLDING

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve a quality of a molding product, extend a service life time of a metallic mold, and make it reusable with padding by forming an alloy layer containing Ni or Co as an essential component, and P or B with W, on a molding surface of a metallic consisting of a metallic base material.

CONSTITUTION: On a molding surface of a metallic mold consisting of a metallic base material, an alloy layer, which contains more than one kind of Ni and Co as an essential component, and further more than one kind of P and B with W or more than one kind of Mo, Mn, or Fe, is formed by electroplating or electroless plating. By this means, even in a metallic mold of complicated shape, a homogeneous alloy layer with a same thickness can be easily formed on a surface of projecting or recessing part of a mold. After formation of an alloy layer on a metallic mold and before its application for molding, a heat treatment applied at about 100W600°C for a adequate time, improves an adhesive strength between a base material and an alloy layer, a hardness, and a mold releasing property.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

40 29
DERWENT PUBLICATIONS LTD.

92268

92268 D/50	A32 L01 M11 P52 P64	JOTO-04.04.80 *J5 6141-922	A(11-B1) I(1-D2, 2-A5) M(11-A2, 11-A6, 13-B, 22-D)	4 9 3
JOTO TOKIN KK (WORL.) 04.04.80-JP-043636 (05.11.81) C03b-09/48 C03b-1i	B21d-37/*	828b-07/34 B29c-01		

Metal mould for glass, ceramic, resin, rubber or metal workpieces
i.e. - has plated surface layer consisting of nickel and/or cobalt
together with phosphorus and/or boron etc.

Full patentees: World Metal KK; Joto Tokin KK.

Casting metal mould has an alloy layer formed by electro-plating or electroless plating of an alloy contg. Ni and/or Co with P and/or B. The alloy also contains W and opt. at least one of Mo, Mn and Fe.

USE/ADVANTAGE

For casting a glass, ceramic, resin, rubber, metal or other material. The metal mould surface has improved hardness, heat resistance, corrosion resistance, wear resistance and ease of removal of casting. The surface can be easily replated if abrasion or deterioration occur. (8ppW53).

J56141922

Docket # 4029
USSN: 09/705,237
A.U.: 1732

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
 ⑪ 公開特許公報 (A) 昭56-141922

⑫ Int. Cl.³
 B 21 D 37/01
 B 28 B 7/34
 B 29 C 1/00
 C 03 B 9/48
 11/00

識別記号 廷内整理番号
 7819-4E
 7310-4G
 8016-4F
 7344-4G
 7344-4G

⑬ 公開 昭和56年(1981)11月5日
 発明の数 1
 審査請求 未請求
 (全 8 頁)

⑭ 合金層を形成させた成形用金型

⑮ 特 願 昭55-43636
 ⑯ 出 願 昭55(1980)4月4日
 ⑰ 発明者 林田英徳
 高槻市東天川3丁目10番1号
 ⑱ 発明者 湯川圭晴
 八尾市服部川1139番地
 ⑲ 発明者 小林良治

八幡市男山石城1番地B-4110

3

⑳ 出願人 株式会社ワールドメタル
 大阪市城東区東中浜3丁目2番
 地24号
 ㉑ 出願人 城東鍍金株式会社
 大阪市城東区鳴野西2丁目7番
 25号
 ㉒ 代理人 弁理士 宇佐美祐雄

明細書

1 発明の名称 合金層を形成させた成形用金型

2 特許請求の範囲

1. 金属基材からなる金型の成形面に、ニッケルおよび/またはコバルトを主成分とし、これにリンおよび/またはホウ素とタンクステンとを含有させてなるか、さらにこれにモリブデン、マンガン、鉄の中から選ばれるいずれか1つまたは2つ以上の成分を含有させた合金層を形成せしめたことを特徴とする成形用金型。

2. 形成させた合金層が電気めっき層または無電解めっき層である特許請求の範囲第1項記載の成形用金型

3 発明の詳細な説明

この発明は、ガラス、セラミック、陶磁器、樹脂、ゴム、金属などの諸材料の成形に好適な金型に関するものである。

さて従来のガラス、セラミック、陶磁器、樹脂、ゴム、金属などの成形用金型は、その成形

する素材によりダクタイル、銅鉄、ステンレススチール、ニッケルーコバルト合金、特殊鋼、超硬鋼、鉄などからなる金型を選択し、基材そのままを成形面として使用するか、またはその成形面にニッケルーコバルトなどの合金を熔射してコーティングするか、或いは硬質クロムめっきを施すか、ないしは異種金属を強り合わせるなどした金型が使われてきた。しかしながら上記金型は、いずれも一定の成形品を連続して生産する場合、その寿命が短く、成形機にセット後、しばしば金型を交換する必要があり、これが生産性を低下する大きな欠点となっていた。特にガラス、陶磁器、強化樹脂、アルミニウムなどを成形する金型基材は、高価な特殊鋼、超硬鋼などが用いられるのでその寿命および品質の低下が大きな問題になっていた。

さて上記した金型成形面に、ニッケルーコバルトなどの合金を熔射してコーティングしたものは、高温において使用する場合、成形面の金属組成の変化や熱による金型自体の変形による

寿命の低下と、さらに複雑な構造の部分にまで均一厚みの熔射層を形成できないという欠点があり、熔射に代えて浸炭、浸炭化、浸硫化などによる表面硬化法を採用しても、その欠点を回避できなかった。一方、汎用される硬質クロムめっき層を成形面に形成した金型の製作は、金型の構造が複雑な場合は前記熔射の場合よりも均一厚みのめっき層を形成させることが困難であるばかりか、硬質クロムめっき層を施した場合の決定的ともいべき第1の欠点は、金属クロムの特性に由来する欠点、すなわち、高温にさらされるガラス成形用金型やアルミ押出成形用金型においては、クロム表面の酸化に伴う酸化クロム層の発生である。これによってガラス成形用金型の場合には、ガラス製品表面の光沢低下、しみ、スクラッチなどの発生を、またアルミ押出成形の場合には、酸化クロムによる成形品の光沢低下とスクラッチとは、避けることはできなかった。さらに第2番目の欠点は、硬質クロムは長く高温にさらされると、その表面

硬度が著しく低下し、繰返しての使用によって表面が摩耗し、金型基材が露呈し、これによって金型の寿命を著しく短くすることである。第3番目の欠点は、塩化ビニル樹脂、フッ素系樹脂などの含ハロゲン樹脂を成形する場合、硬質クロムめっきを施した金型や、ステンレス系金型はもちろんEKE、EKD系の金型においても、その耐食性が極めて悪く、食によって金型基材面を露呈し、その程度と寿命とを著しく低下するということである。すなわち、上記説明により、従来の熔射被膜を形成したものや、硬質クロムめっき層を形成した金型の欠点は、十分理解できると考える。

近年、無電解めっきの発展に伴い、上記金型の成形面にニッケルーリン被膜、ニッケルーポロン系被膜を形成する方法が提案されている。しかし、ニッケルーリン被膜は、合金層の融点が低すぎることと、形成された被膜がモロイなどの欠点を有している。一方、ニッケルーポロン系被膜を形成すれば、その柔軟性の欠如のた

3

め金型成形面に亀裂を発生するとか、鱗片状の剥離、脱落などを引き起す欠点がみられ、工業的に実用化できないものであった。また、無電解サーメットめっきの応用が盛んになり、例えばアメリカ特許3617363および3753667号の明細書中には、無電解ニッケルめっき浴中にシリコンカーバイト(Si-0)を添加し、金型の成形面にSi-P-SiCの合金めっき層を形成させた樹脂成形用の金型とその応用が開示されている。しかし、このような方法で作製された金型の成形面は、ポーラスであり、ザラザラした表面を示し、使用に先立って念入な研摩を施さねばならないという大きな欠点がある。しかも、シリコンカーバイトを構造の複雑な金型面に対し均一に析出させることは技術的にも極めて困難である。その理由は、めっき浴中に懸濁させたシリコンカーバイトの析出割合は、めっき浴中のめっき液の流速に關係があり、複雑な構造の金型面に対し均一な流速を付与することとは実質的に不可能であるからである。その結果、金

型の摩耗にアンバランスが生じ、基材面の露呈を引き起し、期待されるほど金型の可使用時間を延ばし得ないものであった。

さて、金属のプレス打ち抜き素材は、現在、高張力鋼、薄くて丈夫な特殊鋼へと移行しつつある。また樹脂材料も、強化プラスチックと称する樹脂にガラス繊維、ガラスピース、金属繊、金属粉、炭化物などを混入した材料の成形が増加の傾向にある。さらにゴムやエポナイトなどの成形においても、添加物を加え、その強度を与える方向にあり、ガラス、陶磁器、セラミック、レンガなどについても添加物によって改良し、特殊機能を付与させる傾向にある。

このように、特殊配合を施したガラス、陶磁器、セラミック、レンガ、樹脂、ゴム、エポナイト、金属の成形に当り、上記従来の金型を使用すれば、その寿命(可使用時間)は、通常の材料を成形する場合に較べて1/10-1/100に低下する。このことは、生産性の低下と金型のコストアップにつながることであり、成形面が

耐熱性、耐食性、耐摩耗性を備え、かつ離型性においてすぐれた長寿命金型の開発が強く関係業界から要望されていたが、何等開発をみるとなく今日に至った。

本発明者等は、上記従来の金型に見られた欠点を解消するため続々実験と研究とを続けてきた。その結果、金属基材からなる金型の成形面に、ニッケルおよび／またはコバルトを主成分とし、これにリンおよび／またはホウ素とタンクステンを含有させた合金層か、さらにこれにモリブデン、マンガン、鉄の中から選ばれるいすれか1つまたは2つ以上の成分を含有させてなる合金層を、電気めっきまたは熱電解めっきによって形成されれば、成形面の硬度を高め、耐熱性、耐食性、耐摩耗性はもちろんのこと、その離型性をも顕著に向上し得ることを多数の実験により確認できた。本発明は上記実験結果に立脚してここに完成をみたものである。

本発明の金型を実用すれば、従来のものに較べて、その離型性が極めて良く、耐熱性、耐摩

耗性、耐衝撃性も良いため、成形品の品質向上に役立つばかりか、金型の可使用期間を著しく長くできるという利点があり、加えて、成形面に合金層を施したものであるため、たとえ金型が消耗劣化した場合にも再めっきによって内盛りすれば、有利に再使用が可能である。このことは従来、消耗劣化した場合は、溶解するか、一部は接着によって内盛りし、削除によって再利用を行っていたものに較べると、その経済性においても優れたものと首肯得る。

さらに本発明金型の付加的な利点は、価格が高く、精微加工が極めて困難な特殊鋼を基材として使用しなくとも、安価で、その加工などの容易な鋼鉄系基材を用いることができ、金型が劣化した場合、その成形面に再めっきによって内盛りを行い、鉄返し使用できるということである。従って本発明は、この種の金型を必要とする業界の要望を充分に満す発明であると確信する。

さらに本発明の説明を続けると、本発明にお

いて、金型成形面に形成する Ni(00)-P(B)-W(Mo, Mn, Fe) の合金層は、金型の形状が複雑であっても、無電解めっき法を採用して、その凹部、凸部とも同一膜みの均質合金層を容易に形成できる。しかも本発明の合金層は、前記シリコンカーバイト共析層を無電解めっきにより形成したものとは本質的に異なるものである。すなわち、本発明の合金層内では P, B, W, Mo, Mn, Fe の各成分は、その主成分である Ni(00) と互に金属状に配向し、形成された合金被膜は、めっきしたままの状態では、乳白色の緻密な被膜層を呈している。しかし、この金型を変形、変質しない範囲の温度内、例えば 100-600°C において 1-10 時間熱処理すると、その硬度と耐摩耗性とが著しく向上することを認め得た。これはおそらく Ni(00)-P(B)-W か Ni(00)-P(B)-W(Mo, Mn, Fe) からなる本発明の合金層においては互に金属間化合物が形成されるためであろうと考えている。また本発明の合金層が示す硬度、耐熱性、耐食性、耐衝撃性、耐摩耗性

離型性などの特性の発揮は、合金層中に含有させたタンクステンに係る所が大きく、タンクステンとモリブデンまたはタンクステン-モリブデン-マンガンを合金層に含有させたものは、耐衝撃性において優れていることが認められた。従って、プレスなどを必要とする金型の成形面には、上記合金層を形成することが有効である。またガラス成形やアルミ押出成形用金型および熱間鋳造用の金型成形面には、タンクステン、鉄の含有量の多い合金層の形成が熱間ひずみが少なく、耐熱性も良い。また強化プラスチックスや陶磁器材料を成形する場合のように摩耗の著しい金型の成形面には、タンクステンのほかモリブデン、マンガンの含有量を高くした合金層の形成が可使用時間の延長に役立ち、さらに腐食性の強い含ハロゲン樹脂の成形金型としては、その成形面にタンクステン以外にモリブデンの含有量の高い合金層の形成が有効であることを認めた。

上記のようにな成形する基材の特性によって本

発明の金型に形成する合金層の各成分の配合割合も適宜変更して行う必要があり、主成分であるNiおよび/またはCo以外の添加元素の配合量を一律にきめることは困難であるが、Pについては通常、合金の全重量に対し1-10重量%、Bは1-5重量%、Wは1-15重量%、Moは1-6重量%、Crは1-8重量%の範囲において用いる。しかし、本発明においては、成形する素材の特性に応じ、合金層形成の各成分の配合量を様々変化できることは、もちろんである。

つぎに金型成形面に形成する合金層の好適厚さについて述べると、成形する材料の特性などによっても異なるが、通常0.5-5mmの範囲が好適であり、合金層をあまり薄くすると、その耐熱性、離型性などの諸特性において問題が発生し、さりとて1000mm以上とすると脆弱となることを認めた。つぎに本発明の合金層は、電気めっき法と無電解めっき法のいずれかによつて形成するが、金型の形状が簡単な場合には電気めっきにより行い、複雑な形状で、その精度が要

特開昭6-141922(4)

求されるような場合には、無電解めっきによることが有利である。また金型基材に対し、合金めっきを施す以前に、ニッケル、銅などのストライクめっきを行い、合金層の密着性を強固となすような手段を講ずることもある。また金型に合金層を形成後、成形に先立ち100-600°Cにおいて0.5-10時間熱処理すれば、金型基材と合金層との密着性がよくなり、その硬度と離型性の向上にも寄与できることを確めている。また本発明の合金層は、非鉄金属からなる金型の成形面に形成しても効果が大きいことを認めている。以上、本発明の技術内容に關し、詳細に説明したが、実施例の記載に先立つて、さらに本発明の代表的合金層を成形面に形成した金型が、その特性において、従来の金型に較べて優れていることを下記表1により數値的に説明する。

11

表 1

成形面 金型層 種別	組成比率 重量(%)								温度による硬さ(℃) (マイクロビッカース (HV))				耐熱性 耐摩耗性 純性				
	Cr	Ni	Co	P	B	W	Mo	Mn	Fe	50	40	700	1000	点 (℃)			
従来	1-100	-	-	-	-	-	-	-	-	950	600	300	250	1900	5.2	4.2	4
○ 金型	2-100	-	-	-	-	-	-	-	-	200	250	200	150	1400	6.7	1.8	7
	3-100	-	-	-	-	-	-	-	-	300	330	250	200	1400	5.4	2.4	6
	4-70	30	-	-	-	-	-	-	-	350	400	350	250	890	4.9	1.4	6
	5-70	20	10	-	-	-	-	-	-	540	990	350	200	920	4.8	2.3	6
	6-50	40	5	-	-	-	-	-	-	450	920	340	260	1200	5.4	1.9	6

12

7-85	-8	-7	-7	-	-	850	1200	680	580	1600	23	14	9	
8-95	-	14	-	-	-	920	1500	690	600	1700	25	0.3	9	
9-90	-	90	-	37	-	-	1100	1280	780	650	1940	2.2	0.4	9
10-75	-	10	-	15	-	-	1250	1520	860	700	-	1.7	2.8	9
11-85	-	10	1	4	-	-	950	1250	700	650	-	2.4	2.4	9
12-80	-	5	1	5	-	-	1200	1350	800	720	1940	2.1	2.2	9
13-81	-	2	4	-	5	-	1380	1540	920	760	1800	2.2	2.4	9
14-80	3	-	5	5	7	-	1400	1650	1000	780	2400	2.0	2.5	9
15-65	10	5	5	3	2	5	1200	1450	1210	650	1950	2.9	0.9	10

13

-122-

14

(注)

1. 種の硬度は、30ミクロンのめっきを施した試片を、島津微量硬度計を用い荷重を100gとし、室温各温度で3時間加熱、放冷後測定した数値である。

2. 種の耐摩耗性値は、試片にめっき被膜を形成後、400°Cにおいて2時間加熱し、ターパー摩耗試験機で測定したターパー摩耗インデックス値であり、数値が小さいほど耐摩耗性が良いことを示す。

ターパー摩耗インデックス = 重量損失 g / 1000回転

3. 種の耐熱性の数値は、めっき箔を作り、これを1000°Cにおいて10時間加熱し、放冷後、酸化減量を求めたもの。

酸化率(%) = 酸化減量 / 加熱前の重量 × 100 で、この数値が小さいほど耐酸化性が良いことを示す。

4. 種の耐食性は、JIS-B-2371により塩水噴霧試験を240時間連続スプレイした場合の結果で

15

めっき浴を用い、90°Cにおいて30%の無電解めっき層を形成後、さらに水洗乾燥を行い、内面を鏡面研磨し、一旦トリクロレンで脱脂後、この金型を400°Cにおいて3時間予熱し、成形機にセットし、ビールジョッキー45000個を成形後、型を取り出し、その内面(内側面)を検査したが、成形面には何等の異状も認められなかつた。また、この金型で成形した品物と、内面に硬質クロムめっきを施した従来の金型を用いた成形品とを比較したところ、本実施例の金型を用いたものが、特にジョッキー把手部分の仕上がりが優れていることを認めた。

引続き、上記実施例の金型で、さらに65000個成形したところ、金型の内面に荒れがでたので、その面をフレキシブル羽布で鏡面研磨し、さらに13万個成形し、またその内面を研磨し、成形を続け、合計91万個の成形品を得た。これは従来の金型内面に硬質クロムめっきを施した金型を使用した場合、4200個の成形が限度であるのに較べると200倍であり、これによつて

特開昭56-141922(5)

ある。数値はレーティングナンバーを示す。

実施例(1)

ダクタイル鉄からなるビール大ジョッキー用成形金型(3つ割れ)の外側を、塩化ビニル樹脂テープでマスキングした後、これを苛性ソーダ10g/l、炭酸ソーダ20g/l、メタケイ酸ソーダ20g/l、非イオン活性剤3g/lとからなる脱脂液を用い、60°Cにおいて10分間浸漬脱脂後、苛性ソーダ100g/l、グルコン酸ソーダ20g/lとからなる電解脱脂液を用い浴温50°C、電流密度10A/dm²において2分間陽極脱脂を行い、ついで、これを5%塩酸浴に2分間浸漬後、水洗するという前処理を行つた。ついで、これを硫酸ニッケル200g/l、硝酸40g/l、塩化ニッケル65g/lとからなるめっき浴を用いて、浴温40°C、電流密度2A/dm²において、5分間めっきを行い、その内側に薄いニッケルめっきを施したのち水洗し、ついで硫酸ニッケル10g/l、タンクステン酸アンモニウム30g/l、次亜リン酸ソーダ10g/lとからなる無電解ニッケル

16

も本発明の合金層を設けた金型の効果は明白である。なお成形面に形成した合金組成はNi91%、P7%、W2%のものである。

実施例(2)

材質SUS-420からなる喫煙用クリスタルガラス製灰ざら成形用の金型(200mm³、深さ60mm)に対し、トリクロルエチレンの蒸気脱脂処理を施した後、その外側の不要部分を塩化ビニル系樹脂でマスキングし、実施例(1)で述べたと同様の前処理を施した。ついで、これを水素化ホウ素カリウム20g/l、水酸化ナトリウム10g/l、硫酸ニッケル30g/l、タンクステン酸ナトリウム30g/lとからなる無電解ニッケルめっき浴を用い、浴温75°Cで3時間めっきし、金型内面に50μmのめっきを施した。これを水洗乾燥後、その内面を研磨し、400°Cにおいて3時間予熱後、成形機にセットして11万個成形後、一旦金型を取り出し、その内面を検査して見たが、全く異状は見られなかつた。

従来の硬質クロムめっきを施した金型を用い

て、同一物を成形すると1万個において、すでに金型内面の光沢の低下、スクラッタ、波状模様が発生し、その使用が不能である。本発明の金型によればその13倍量の成形が可能であり、本発明による効果は極めて大きいことが明白である。なお成形面に形成した合金組成はNi 9.2%、B 4%、W 4%のものである。

実施例(3)

材質 SUS-420 からなる400mmφ、深さ80mmの自動車ヘッドライト用金型内面に、実施例(1)で述べたと同様の前処理を施した後、硫酸ニッケル250g/l、ホウ酸40g/l、塩化ニッケル45g/l、タンクステン酸アンモニウム30g/l、EDTAの2ナトリウム塩20g/lとからなるニッケルめっき浴を用い、浴温50℃、電流密度2A/dm²において1時間電気めっきを行い、約30μm厚みのめっきを施した。この金型を一旦水洗、乾燥し、200℃において1時間予熱後、成形機にセットして製品6万個を成形後、金型を取り出し、その内面を検査したが、全く異状

特開昭56-141922(6)はなく、しかも、成形された品物は、従来のめっきしていない材質 SUS-420 金型を用いた場合に較べ、乱反射率の少い優れた成形品であった。なお成形面に形成した合金組成は、Ni 9.6%、B 0.5%、W 3.5%のものである。

実施例(4)

遊戲用ブラウン管成形用金型として材質 SUS-420 からなる200mm×300mmの金型を実施例(1)で述べたと同様の方法で前処理したのち、塩化ニッケル30g/l、クエン酸タンクステン酸カリウム30g/l、次亜リン酸ソーダ10g/l、N·H·N-トリメチルポラサン5g/l、塩化アンモニウム50g/lとからなる無電解ニッケルめっき浴を用い、浴温90℃で2時間めっきを行い金型内面に30μmのめっきを施した。ついで、その内面を一様にサンドブラストした後、金型を成形機にセットし、25000個成形後、一旦金型を取りだし、その内面を検査したが何等異常はなく、成形品自体も硬質クロム30μmを施した。従来の金型にくらべ、光沢も一様で、キ

19

ズやしみの発生は全くなかった。なお、合金組成はNi 9.0%、P 4%、B 2%、W 4%のものである。

実施例(5)

FRP(ガラス繊維強化プラスチック)成形用の材質 SUS-316 からなる大きさ450×250×200mmの金型に対し、実施例(1)で述べたと同様の前処理を施した後、硫酸ニッケル30g/l、タンクステン酸アンモニウム8g/l、モリブデン酸アンモニウム8g/l、硫酸マンガン4g/l、塩化アンモニウム60g/l、次亜リン酸ソーダ10g/l、水素化ホウ素カリウム5g/l、リンゴ酸ソーダ20g/lとからなるめっき浴(PH4.8)を用い、浴温90℃で4時間めっきを行い、金型成形面に40μm厚みの合金層を形成させた。この金型を、200℃で3時間熱処理後、合金層面をサンドペーパーで研磨後、成形機にセットしてFRPの成形を150時間連続して行い、金型を取り出し、成形面を検査したが全く異常はなかった。

従来の硬質クロムめっきを40μm施した金型を用い、FRPを12時間連続成形すると型の成形

20

面が摩耗し、その使用が不能となるので新しい金型に取りかえて成形していた。これからみても、本発明金型は耐久性において優れていることは明白である。なお、成形面に形成した合金組成はNi 9.3%、W 3%、Mo 0.5%、Mn 1%のものである。

実施例(6)

材質 SK8-3 のトラックバンパー製造用の金型(2400mm×350mm×300mm)を、実施例(1)で述べたと同様前処理したのち、これを塩化ニッケル10g/l、タンクステン酸ソーダ10g/l、塩化コバルト8g/l、モリブデン酸ソーダ7g/l、塩化アンモニウム10g/l、クエン酸ソーダ10g/l、水素化ホウ素カリウム5g/l、ジメチルアミンポラン3g/lとからなるめっき浴(PH5.0)を用い、浴温70℃で4時間めっきし、30μm厚みの合金層を形成した。ついで、この金型を200℃で2時間熱処理後、合金層面をサンドペーパーで研磨し、成形機に取付けて連続して140時間成形し25000個成形後、金型を取り

21

出し、その成形面を検査したが、異常は全くなく、さらに成形が可能であることを認めた。

従来の金型(材質 SKD-61)を用いて同一品を成形してみたところ、30時間の成形ですでに成形品の側面にスクラッチ(引っかき傷)の発生が見られ、交換が必要であることを認めた。なお、成形面に形成させた合金組成は Ni 77%、Co 10%、B 4%、W 3%、Mo 6% であった。

実施例 (7)

材質 Fe-25 からなる 1000mmφ、厚さ 150mm の単車タイヤ成形用金型に対し、トリクロルエチレン蒸気脱脂を施した後、その外側の不要部分を塩化ビニル系の樹脂でマスキングし、実施例 (1) で述べたと同様の前処理を施した。ついでこれを水素化ホウ素ナトリウム 10g/l、水酸化ナトリウム 5g/l、エチレンジアミン 30g/l、塩化ニッケル 10g/l、タンクステン酸アンモニウム 10g/l、硫酸錫 1 鉄アンモニウム 10g/l とからなる無電解ニッケルめっき浴を用い、75°C で 3 時間めっきし、金型内面に 30μm の

めっきを施した。これを水洗乾燥後、その内面をペーパー研磨し、300°C で 4 時間加熱後、成形機にセットし、100万本成形後、一旦金型を取り出し、その内面を検査したが全く異常はなかった。比較のため、従来の無電解ニッケル (Ni-P) で 30μm めっきした金型を用いて、約 1 万本の成形を行ったところ、離型性が極端に悪化し、使用不能となり、金型は再めっきが必要であった。

なお、成形面に形成した合金組成は Ni 83%、B 6%、W 5%、Mo 2% のものである。

実施例 (8)

アルミサッシ押出し成形用金型である材質 SKD-61 からなる 350mmφ、厚さ 80mm の金型に対して、トリクロルエチレンで蒸気脱脂後、不要部分を塩化ビニル系の樹脂でマスキングし、実施例 (1) で述べたと同様の前処理を施した。ついで塩化ニッケル 50g/l、塩化コバルト 50g/l、ホウ酸 50g/l、マンニッケル 20g/l、EDTA-2Na 10g/l、タンクステン酸アンモニウム 10g/l とからなる無電解ニッケルめっき浴を用い、75°C で 3 時間めっきし、金型内面に 30μm の

ニウム 10g/l、硫酸マンガン 10g/l からなる電気めっき浴で、温度 50°C、pH 4.5、電流密度 2A/4cm² で 4 時間めっきし、100μm のめっきを行い、成形前に 300°C で 3 時間予熱した後、成形機にセットし、窓ガラス用のサッシ 4000mm を成形後、一旦金型を取りだし、押出口を検査したが、内面には全く異常なく、また摩耗による押出口の口径の拡大も認められなかった。

従来は、SKD-61 の材質金型で成形していたが、1500mm の窓ガラス用サッシを成形後は、金型を廃棄している。その理由は摩耗による押出口の口径の拡大により、規格検査で不合格になるためである。なお、成形面に形成した合金組成は Ni 86%、Co 10%、B 1%、W 1%、Mo 2% のものである。

実施例 (9)

耐火レンガの成形用金型である材質 SKD-6 からなる 500mmφ、深さ 800mm の金型に対して、トリクロルエチレン脱脂を行った後、不要部分を塩化ビニル系の樹脂でマスキングし、実

施例 (1) で述べたと同様の前処理を施した。ついで、これを硫酸ニッケル 20g/l、水素化ホウ素カリウム 20g/l、クエン酸ソーダ 10g/l、タンクステン酸ソーダ 10g/l、ジエチレントリアミン 10g/l、モリブデン酸アンモニウム 10g/l とからなる pH 5.0 の無電解ニッケルめっき浴で、浴温 80°C において、4 時間処理し 30μm のめっきを行い、これを成形前 400°C で 30 分加熱後、成形機にセットし、4 万個成形後、金型を取りだし、内面の摩耗度を検査してみたところ両側で 25 ミクロン程度摩耗により拭巾されていた。これまでの金型の場合は、SKD-6 を材質として 1 万個の成形で摩耗度が両側 100 ミクロンになり、使用不能のため廃棄されていたのに較べ、実施例のものは寿命の点を大幅に改善できたことになる。なお、成形面に形成した合金組成は、Ni 88%、B 5%、W 4%、Mo 3% のものである。

実施例 (10)

純銅からなる鋼板連続鋳造用鋳型(短辺 280

幅×高さ 700mm、長辺幅 1300mm×高さ 800mm)の成形面以外の部分を塩化ビニル系樹脂でコートイングし、実施例(1)において述べたと同様の前処理を施した後、塩化ニッケル 15g/l、塩化コバルト 15g/l、水素化ホウ素ナトリウム 20g/l、DL-リンゴ酸ソーダ 30g/l、タンクステン酸アンモニウム 10g/l、モリブデン酸アンモニウム 5g/l、硫酸マンガン 5g/l、トリエタノールアミン 20g/l からなる pH5.5、浴温 90℃ の無電解ニッケルめっき浴中で 5 時間処理し、40mm のめっきを行い、これを鋳造前に 300℃ で 2 時間加熱して鋳造機にセットし、チャージ数 5000 回で鋳型を取り出し、その内面を検査してみたが全く異常がなかった。これを公知の電気めっきで 50mm、無電解めっき (Ni-P) 50mm、クロムめっき 20mm からなる多層めっきを行って作った鋳型が、チャージ数 1500 回でスラブ表皮にキズがつき、鋳型が使用できなくなつたのに較べると大巾な寿命の延伸ができたことになる。なお、成形面に形成した合金組成は

特開昭56-141922(8)
Ni 78%、Co 10%、B 2%、Mo 3%、Mn 3%、W 4% のものである。

特許出願人 株式会社ワールドメタル

城東鍛金株式会社

代理人弁理士 宇佐美祐雄
